Lane Medical Library

Ueber die

Beckenveränderungen eines Falles von veralteter Oberschenkelluxation.

INAUGURAL-DISSERTATION,

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

UND

ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 25. August 1873

VON

Hermann Alberts

aus Lüdenscheid (Westfalen).

OPPONENTEN:

Justus Brons, Dr. med.
Theod. Westerhoff, Dd. med.
Gust. Kalischer, Dd. med.

BERLIN.

Druck von Gustav Schade (Otto Francke).

Marienstr. 10.

-Surg. Medical Library-

Seinem theuren Vater

und

seinem hochverehrten Freunde Carl Graumann

in Dankbarkeit und Liebe

gewidmet

vom Verfasser.

In der Neubildung eines Gelenkes, in der sogenannten Nearthrose, kennen wir einen der merkwürdigsten Wege, den der insultirte Organismus einschlägt um seine Störungen auszugleichen und zwar nicht nur merkwürdig deshalb, weil die Dienstbarmachung dieser vis medicatrix naturae der Chirurgie in den Gelenkresectionen zu ihren glänzendsten Triumpfen verholfen hat, sondern besonders auch deshalb, weil dabei ein ganzes Organ neu producirt wird, ein Apparat von complicirter Beschaffenheit und Verrichtung, während bei den meisten andern Heilvorgängen lädirter Körpertheile nur ein einziges Gewebe neu entsteht. Freilich wunderbarer wirkt jene Ausgleichungstendenz des Organismus, wenn sie z. B. den ausgerissenen Froschschenkel fast normal wieder restituirt, sie wirkt dabei aber für uns so unverständlich, so sehr an den geheimnissvollen Bildungstrieb der organischen Materie überhaupt erinnernd, dass solche Thatsachen vorläufig keine Bereicherung unserer Erkenntniss, sondern nur unseres Wissen sind, während wir bei der Nearthrose die Thätigkeit der Natur auf einfachere Prinzipien zurückführen können, sie entstehen sehen durch die stetige Einwirkung der einfachsten mechanischen Momente des Druckes und der Reibung. Es im-

ponirte mir deshalb, als mir Herr Professor Virchow ein pathologisches Becken zur Beschreibung anvertraute, daran vor allem eine neugebildete Pfanne, die bedeutendste Grundlage eines neuen Gelenkes, das in Folge einer Luxatio iliaca entstanden war. Zwar kommen aus eben dieser Veranlassung, besonders wenn die Veränderung angeboren war, viel functionsfähigere neugebildete Hüftgelenke zu Stande, wie das vorliegende gewesen sein muss, das durch nachträgliche pathologische Prozesse, wie geschildert werden wird, sehr gelitten hat, aber ein so vollständiges Exemplar von neugebildeter Gelenkpfanne, wie das vorliegende Acetabulum dürfte man wohl sehr selten zu sehen bekommen.

Man kann wirklich in Zweifel dabei sein, ob das Acetabulum nicht doch die ursprüngliche Pfanne sei, die durch krankhafte Prozesse nur verändert wurde, indessen eine nähere Betrachtung lässt jeden Zweifel verschwinden. Zunächst fällt an dem fraglichen dem linken Acetabulum eine veränderte, etwas nach hinten gerückte Stellung auf. Während rechts, wie an jeder normalen Pfanne, die auslaufende Eminentia iliopectinea die vordere, obere Hervorragung des Randes selbst bildet, ist der vordere Pfannenrand links 25 Mm. von jener Eminentia entfernt. Die Incisura acetabuli mündet normal dicht am hinteren Rande des Foramen ovale, hier ist statt der Incisur ein unregelmässiger, ziemlich bedeutender Höcker vorhanden, der sich in das Innere der Pfanne allmählich abdacht und dessen Spitze 32 Mm. von jenem Rande entfernt liegt. Schon diese Lageverschiebung legt den Gedanken an die häufigste Form der Luxation, an die nach hinten und oben nahe. Die Pfanne sieht ausserdem fast ganz nach der Seite und

unten und bei weitem nicht so nach vorn wie sie sollte, so dass die Ebene parallel den Rändern gedacht, nur einen fast halb so grossen Winkel mit der Sagittalebene bildet, wie dieselbe rechts. Auch steht der Pfannenrand, der nicht jene normalen drei Vertiefungen bildet, sondern eine continuirliche Linie darstellt, weit stärker nach aussen vor wie rechts, ein Verhältniss, das aber nicht von der grösseren Tiefe der Pfanne herrührt, sondern von der grösseren Dicke des Pfannengrundes die hier 21 Mm. und rechts 5 Mm. beträgt. Auch dieser Umstand spricht für eine Neubildung, da durch Gelenkentzündungen wohl die Ränder verdickt werden durch neugebildete Knochenmassen, auf dem Grunde aber, wo Druck und Reibung des Schenkelkopfes auf dem vom Knorpel entblössten Knochen wirken, meist eine Materialverminderung dadurch Statt hat. Ausserdem findet man in der Gelenkpfanne keine Spur einer Superficies lunata, ebensowenig einer Ansatzstelle des Ligam-teres. Sicher wird aber der Nachweis der Neubildung der Pfanne erst, wenn der Raum zwischen dem vorderen unteren Rande des Acetabulum und dem hinteren mittleren des Foramen ovale näher betrachtet wird. Hier zeigt sich nämlich eine längliche Grube von 28 Mm. Länge, theilweise überragt von den wulstigen Rändern der Pfanne. Diese Grube, von einem Knochenrande umgeben, ist in Verbindung mit den geschilderten Verhältnissen zwingend als das Rudiment des ursprünglichen Acetabulum zu deuten. Noch mehr gesichert wird diese Diagnose dadurch, dass auf dem Grunde der Grube eine flache, scharf begränzte Vertiefung zu sehen ist, offenbar eine Andeutung der Fovea acetabuli. Aus diesem so geringen Reste der

alten Pfanne und der so mächtigen Entwickelung der neuen kann der Schluss gezogen werden, dass die Luxation in ein sehr frühes Lebensstadium gefallen sein muss, ja es ist wohl wahrscheinlich, dass das ursprüngliche Gelenk nie gebraucht worden ist und das ganze Ereigniss dem intrauterinen Leben angehört.

Was nun die genauere Beschaffenheit des neuen Acetabulum angeht, so zeigt es auf seiner Innenfläche zahlreiche Granulationen, die besonders im oberen und hinteren Theile wie plattgeschliffen und glatt gedrückt erscheinen. Die ganze Fläche ist überzogen mit einer continuirlichen, bläulich-weissen Schicht von weicher, knorpelartiger Beschaffenheit. Unter dem Mikroscop zeigen die Schnitte von dieser Schicht in der That denn auch die characteristischen Knorpelzellen mit ihren Kapseln und in ihrer Zwillingslage. Die Intercellularsubstanz ist theils faserig, theils aber auch hyalin. Wir haben also hier einen Ueberzug von faserigen, stellenweise selbst hyalinem Knorpel in einer neugebildeten Pfanne, trotzdem in dem Lehrbuche der Chirurgie von Vidal-Bardeleben, IV. Bd. S. 664 behauptet wird: »Neubildung von Knorpel in der neuen Gelenkhöhle findet niemals Statt; dieselbe ist nur von verdicktem Perisot ausgekleidet, welches allerdings bei erheblicher Verdickung, in Folge der Glättung durch die fortgesetzten Bewegungen, ein knorpelähnliches Ansehen gewinnen kann.« Die Gelenkkapsel war zwar, als mir das Präparat zu Gesicht kam, abgeschnitten, aber man sieht noch das Ursprungsstück derselben in Form eines dicken, fibrösen Ringes rings um die Pfanne herumgehen.

So würde denn das Ganze ein relativ sehr brauch-

bares Gelenk abgegeben haben, und die secundären Veränderungen des Beckens, die, wie sich später ergeben wird, nicht in so hohem Grade vorhanden sind, wie man sie bei andauerndem, aus der frühesten Kindheit datirendem Nichtgebrauche einer Unterextremität zu finden pflegt, weisen mit Evidenz darauf hin, dass sich das Individuum auch einst einer entsprechenden Gebrauchsfähigkeit des linken Beines erfreut hat. Im Status quo indess wird zunächst durch jenen knöchernen Wulst, der sich am untern Rande in die Pfanne erstreckt und durch die Verhältnisse des Femur eine fast totale Ankylose in ungünstiger Stellung erzeugt. Der obere Theil des Femur zeigt nämlich einen ausserordentlich hohen Grad von Difformität. Zunächst scheint der Hals vollständig zu fehlen und der Kopf sich unmittelbar an den senkrechten Theil anzusetzen, so dass die Entfernung von der Wölbung des Kopfes bis zur äusseren Femurfläche nur 55 Mm. beträgt, während sie rechts 105 Mm. misst. Ein Stück des queren Schenkelbeintheiles von 5 Cm. Länge fehlt also vollständig. Doch ist der Kopf scheinbar nicht nur nach dem Femur hin, sondern zugleich auch tiefer gerückt, denn sein höchster Punkt liegt 25 Mm. unterhalb der Spitze des Trochanter major, rechts liegt der höchste Punkt des Schenkelkopfes dagegen 2 Cm. über dem Trochanter. Durch dieses Verhältniss liegt also auf der kranken Seite der Unterstützungspunkt der Körperlast 45 Mm. tiefer als auf der gesunden. Der kranke Schenkelkopf zeigt auf dem Durchschnitte eine sehr compacte Beschaffenheit, in der man eine etwas dunklere reticuläre Zeichnung findet, deren einzelne Linien in das Balkennetz des Markraumes der Diaphyse continuirlich

übergehen. Es geht daraus hervor, dass jenes Reticulum das noch restirende Lamellensystem des früher sich hier befindenden Markraumes darstellen muss, dass also dieses ganze Caput nichts weiter ist, als der sclerotisch gewordene Rest des Collum femoris, das sammt dem Kopfe soweit geschwunden ist. Es hat hier also das stattgefunden, was Ch. Bell in der ersten in Deutschland bekannt gewordenen Beschreibung des Malum coxae senile Interstitial-Absorption des Schenkelhalses nannte. Die Continuität der Lamellennetze im Kopfe und Femur sprechen auch dagegen, dass hier, woran man denken müsste, eine Fractur des Schenkelhalses mit Einkeilung bestanden habe, weil dadurch eine Unterbrechung jener Lamellen hätte hervorgebracht werden müssen. Die Oberfläche des jetzigen Schenkelkopfes ist ebenso wie die Innenfläche des Acetabulum mit einer Unzahl flachgedrückter Granula versehen und mit einer bis 2 Mm. dicken Knorpelschicht bekleidet, die dem der Pfanne vollständig ähnlich ist. Correspondirend mit jener knöchernen Eminenz der Pfanne ist hier eine Vertiefung, in die jene so genau passt, dass dadurch allein schon das Gelenk ankylotisch werden musste und zwar in adducirter, flectirter und nach innen rotirter Stellung des Oberschenkels, derselben also, die auch eine frische Luxatio iliaca hervorbringt; trotzdem ist es aber, in Erwägung der Beckenverhältnisse, wie schon erwähnt, völlig unannehmbar, dass sich dieser Pfannenhöcker und mit ihm diese Ankylose bald nach der Bildung entwickelte. Leider konnte nicht in Erfahrung gebracht werden, ob das Individuum, dem das Becken gehörte, früher weniger gehinkt hat, und ob es später, wie die Zustände es wahr-

scheinlich machen, durch eine neue Erkrankung so contract in der Hüfte wurde. Die ganze Anamnese lautet, dass der Mann, ein Schneider Warbe, 50 Jahre alt, an der Lungenschwindsucht gestorben sei, nachdem er Tags vorher in höchst desolatem Zustande in die Charité aufgenommen worden war. Ueber die Unterextremität wurde nichts in die Krankengeschichte aufgenommen, wahrscheinlich weil man dies nicht als zur Antiologie der Lungenschwindsucht gehörig betrachtete.

Dicht nach unten und aussen von dieser Vertiefung befindet sich der Trochanter minor, seine Spitze ist aber platt und umgebogen, genau so, als ob er von Wachs gebildet sei und durch Druck des gegenüberstehenden Pfannenrandes diese Gestalt angenommen habe. Selbstverständlich sind die Vorgänge dabei viel verwickelter gewesen, wie das Formen von bildsamem Wachse. Eine ganze Reihe von Entzündungen und Metaplasien, eine markerzeugende Ostitis und eine ossfizirende Myelitis, eine Periostitis ossificans sammt ossifizirender Entzündung der benachbarten Weichtheile sind nöthig gewesen, um durch Schwund und Neubildung den Effect einer scheinbaren Umformung der harten Knochensubstanz zu Wege zu bringen. Unterhalb des Trochanter minor misst der Schenkelknochen nur 9 Cm. im Umfange, rechts dagegen 11 Cm., wie überall, wo die stetigen Reize des Gebrauchtwerdens, die die Extremitätenknochen zu ihrem kräftigen Wachsthume bedürfen, mangelhaft vorhanden sind, ist auch hier eine Atrophie eingetreten.

Absichtlich ist bis jetzt eine Reihe von Veränderungen am Acetabulum und Femur übergangen worden, um sie

im Zusammenhange betrachten zu können. Die Synovialmembran des Gelenkes fand sich nämlich sehr verdickt und gefässreich, was besonders da stark in die Augen sprang, wo sich dieselbe am Rande des Knorpels über den Schenkelkopf umzuschlagen begann. Innerhalb der Membran, sowohl rings um das Acetabulum wie auch um den Schenkelkopf, waren unregelmässige sehr lockere und bröckelige Knochenmassen aufgelagert, die durch die Maceration sämmtlich entfernt sind; aber auch jetzt noch sieht man rings um die Pfanne feste tropfsteinartige, spitze und knollige Höcker und um den Schenkelkopf bilden ähnliche Osteophyten einen förmlichen Wall beinahe im ganzen Umfange desselben. Die Oberfläche des Kopfes und der Pfanne zeigen jetzt, nachdem ihr knorpeliger Ueberzug durch die Maceration verloren gegangen ist, eine Unzahl kleiner bis 2 Mm. im Durchmesser haltende Löcher, die meistens nur die oberflächliche, äussere Tafel des Knochens durchbohren, theilweise aber auch 4—5 Mm. hineindringen. Diese Veränderungen entsprechen neben jener hochgradigen Usur des Schenkelkopfes und Halses, neben jener eburnesirten Beschaffenheit des Knochens nach innen von der porösen Schicht dem ganz charakteristischen pathologisch anatomischen Befunde jener vielnamigen Krankheit, die, wenn sie monarticulär an dieser Stelle vorkommt, gewöhnlich Malum coxae senile genannt wird, sonst aber auch als chronisch-rheumatische Gelenkentzündung, chronischer Gelenkrheumatismus, Arthrite sèche, Rheumatie gout oder am besten wohl als Arthritis deformans aufgeführt wird. Nur für die eine Eigenthümlichkeit, dass die Gelenkflächen, die auch hier ihre ursprüngliche Knorpeldicke längst verloren

haben, wieder einen neuen nicht unbeträglichen Ueberzug erhalten haben, finde ich keine Beispiele. Die meisten Beschreibungen heben ausdrücklich hervor, dass beide Knochenflächen in unmittelbarer Berührung ständen. Es liesse sich dieses Verhältniss nun vielleicht so damit in Einklang bringen, dass man annähme, es sei ein Stadium des Stillstandes für den abschleifenden Prozess, eine relative Heilung dem Tode des Individuums vorausgegangen, vielleicht in Folge der Ruhe, die das jedenfalls langwierige Krankenlager für das Gelenk mit sich brachte. Denn wenn man diesen Fall auch so auffassen wollte, dass nur die Membranverdickung und jene porösen Knochenauflagerungen das Resultat einer geringen Arthritis deformans seien, alles übrige aber die einfache Folge der veralteten Luxation, wäre die Knorpelbekleidung nur zu verstehen als das Resultat einer Ruhe des Gelenks, die in den letzten Zeiten eintrat, da ja ein Knochen mit einer Knorpeldecke nicht eine solche Abschleifung erfahren kann, wie sie hier in so exquisiter Weise eingetreten ist, wobei dieses Abschleifen keineswegs als ein einfacher mechanischer Vorgang zu denken ist. Vielmehr ist auch dies wieder ein complicirter Prozess, durch den jedesmal die oberflächlichste Schicht des Knochens in Markgewebe metaplasirt und dann resorbirt wird, während in den darunter liegenden Schichten die umgekehrte Metaplasie stattfindet, indem sie durch Uebergang des Markgewebes in Knochen sclerotisch werden, bis hier an die Oberfläche gelangen, dem Resorptionsprozesse unterliegen und nun die nächsten Schichten denselben Veränderungen verfallen. Berechtigt wäre die letztere Auffassungsweise des Falles auch noch insofern,

als veraltete Luxationen ebenfalls immer mehr oder weniger grosse Difformitäten der Gelenkköpfe im Gefolge führen. Doch sind die Veränderungen dieses Falles so frappant der Schilderung guter Autoren von jener Gelenkentzündung ähnlich, dass ich keinen Anstand genommen habe, diesen Fall so zu deuten, dass zu einer veralteten Luxation mit relativ sehr gutem Ausgange eine Arthritis deformans getreten sei. Dass es ja meist traumatische Insulte sind, die diese Krankheit erzeugen, hat Virchow dargethan, und obgleich Volkmann (in Billroth's und Pitha's Chir. II 2. 1) neben intraarticulären oder penetrirenden Fracturen, neben Distorsionen und Contusionen mit Bänderzerreissumg den veralteten Luxationen nur ein sehr zweifelhaftes Entstehungsmoment vindicirt, so dürfte gegenwärtiger Fall doch wohl das Recht geben, es ihnen bestimmt zuzuschreiben.

Nachdem wir so die primären krankhaften Veränderungen des Beckens und des linken Oberschenkels erörtert und gesehen haben, wie alle die mannigfachen und interessanten Prozesse ein Folgezustand des einen traumatischen Insultes des Körpers waren, so folgt der zweite Theil unserer Aufgabe, die secundären, indirecten Veränderungen, welche jene im Gefolge gehabt haben, zu würdigen. Wenn nun jene einen Causalnexus darboten, der zwar bekannt und erklärlich, aber durchaus nicht bestimmt vorgezeichnet war nach unserer Kenntniss der Dinge, so haben wir es bei den Veränderungen des Beckenringes mit der Entwickelung von so nothwendig auseinander entspringenden Verhältnissen zu thun, dass wir fast an die Entwickelung einer mathematischen Formel erinnert werden. Sind doch

die Gestaltungsverhältnisse der knöchernen Wirbelsäule überhaupt derart, dass sie und fast nur sie allein bei dem gegenwärtigen Stande unserer Erkenntniss, auch jene befriedigen können, welche mit Kant nur da Wahrheit finden, wo mathematische Kräfte als thätig erkannt sind. Freilich darf man auch hier bei den verwickelten Verhältnissen der organischen Gebilde, deren Linien nicht mit Zirkel und Lineal gezogen sind, nur die hauptsächlichsten Unbekannten durch Formeln bestimmt zu sehen hoffen. De Fremery war Ende des vorigen Jahrhunderts der erste, welcher auf die gestaltgebende Kraft der einfachsten mechanischen Momente des Druckes und des Zuges freilich nur bei pathologisch erweichten Knochen aufmerksam machte. Er hatte damit den Weg gezeigt, auf dem man den physiologischen und pathologischen Gestaltsveränderungen der Wirbelsäule näher zu treten habe. Es dauerte indessen noch ziemlich lange ehe Rokitansky, H. Meyer, die Gebrüder Weber diesen Weg weiter verfolgten, Duncan, Breisky und Litzmann ihn zu einem vorläufigen Ziele führten. Von Litzmann sind denn auch die mechanischen Verhältnisse und ihre Folgen, welche bei pathologischen Becken wie das vorliegende in Betracht kommen, gewürdigt und namentlich ein einheitlicher Gesichtspunkt aufgefunden, auf den sich alle zurückführen lassen. Dieser einheitliche Ausgangspunkt der Veränderungen ist die Verrückung der Schwerlinie des Rumpfes. Während diese Linie normal senkrecht durch die Mitte zwischen beiden Schenkelköpfen geht, so dass sich die Rumpflast auf beide gleichmässig vertheilt, rückt sie, wenn die eine Extremität unbrauchbar wird, nach dem andern hin und belastet diese

um so stärker. Oder die Sache bis zu ihren wirklichen physiologischen Factoren verfolgt, wenn das eine Bein in seiner Gebrauchsfähigkeit beschränkt, gegen Druck empfindlich ist, so wird das Individuum es entlastet zu suchen halten, indem es den sonst regelmässigen Rythmus des Gehens in einen unregelmässigen verwandelt, es wird das kranke Bein nur eine möglichst kurze Zeit zum Stützbein dienen, aber möglichst lange hangen lassen, mit dem gesunden wird es umgekehrt verfahren, kurz es wird hinken. Da nun aber die Rumpflast allemal nur von dem Stützbein getragen wird, so muss das gesunde Bein, wenn es beispielsweise bei jedem Schritte 5 Zeiteinheiten als Stützbein, das kranke nur eine einzige als solches dient, im Laufe des Lebens auch 5mal so lange Zeit die Rumpflast tragen wie das kranke, oder auf die Zeiteinheit gebracht, es wird einen 5mal so starken Druck auszuhalten haben. Dies ist jedenfalls die rationellere Betrachtungsweise der Sache, da nur das Gehen und Stehen bei Druckverhältnissen auf den Schenkelkopf von wesentlichem Belang ist. An der Hand dieses einheitlichen ursächlichen Momentes mögen nunmehr die Veränderungen des Beckens näher betrachtet werden.

Zunächst fällt an der kranken Beckenseite ausser der Pfanne eine deutliche wenn auch nicht hochgradige Atrophie auf, die sich besonders ausspricht in dem weniger mächtigen Tuber ischii, in dem kleineren Foramen ovale, dessen grösster Durchmesser rechts 65, links nur 55 Mm. beträgt und in der Crista ilci, die links von der Spina aut. sup. bis zur Spina post. sup. 240 rechts 265 Mm. misst. Diese geringe Atrophie ist aus dem Nichtgebrauche

der linken Extremität leicht verständlich. Doch hat dieser Umstand ein noch sprechenderes Zeugniss hinterlassen in den Ansatzstellen der Muskeln, namentlich der Glutaeen, die rechts starke Knochenleisten bilden, links dagegen nur schwache Erhöhungen; noch grösser ist der Unterschied zwischen den Spinae ant. inf., links fehlt diese nämlich fast ganz, rechts ist sie aber äusserst mächtig entwickelt, ein Beweis dafür, dass das sich hier ansetzende Lig. ileo. femorale, dieser mächtige Hemmungsmechanismus gegen das Hintenüberkippen der Wirbelsäule, auf dieser Seite fast allein in Anspruch genommen worden ist, da ein verkürztes krankes Bein gegen das Hintenüberstürzen keinen Widerstand leisten konnte.

Trotz dieser geringeren Entwickelung der linken Seite ist aber die Darmbeinschaufel in vertikaler Richtung länger wie die rechte, denn ihre Spina aut. sup. ist vom oberen Rande des Acetabulum 73 Mm. entfernt, rechts nur 60. Dabei steht sie senkrechter, steiler, indem sie mit der Ebene, die man über die beiden Cristae legt, einen W. von 70° bildet, die rechte Schaufel dagegen einen von 45°. Zu einer solchen steileren Stellung der Darmbeinschaufel bemerkt Scanzoni in seinem Lehrbuche: »Diese ist häufig keineswegs aber immer zugegen, und ist theils vom Entzündungsstadium, theils davon abhängig, ob bei Ausrenkung des Gelenkkopfes diese nach oben, oder nach hinten, oder nach hinten und unten erfolgt,« und Hyrtl lässt sich ähnlich aus (Topogr. Anatomie, S. 35, II. Bd.): »Der an der Aussenfläche des Darmbeins sich feststemmende Oberschenkel strebt die schräge nach aussen gehende Richtung dieses Knochens in eine verticale umzuwandeln. Hier

ist nun zwar die Luxation nach hinten und oben erfolgt, aber es ist, wenn man die Druckrichtung des luxirten Kopfes verfolgt, durchaus nicht einzusehen, wie sie sollte den Effect gehabt haben, die Schaufel steiler zu stellen. Auch ist es analog den Wirkungen des Pfannendrucks der andern Seite, eher anzunehmen, dass der Schenkelkopf die dünne Schaufel eingedrückt haben würde, wenn er auf sie zu liegen gekommen wäre, dies ist übrigens gar nicht der Fall, sondern die höchste Stelle der Pfanne geht nicht über die Höhe der Linea innominata hinaus. Es müssen hier also andere Momente eingewirkt haben und ich denke mir den ursäglichen Zusammenhang folgendermassen. Ebenso wie die Rumpflast vorwiegend auf den rechten Schenkel gedrückt hat, hat auch der Inhalt der Bauchhöhle, soweit er überhaupt auf den Darmbeinen aufliegt, vornehmlich auf das rechte eingewirkt. Von diesem verschiedenen Drucke sind deutliche Zeugen vorhanden. Jene durchsichtige Stelle der Darmbeinschaufel, die durch den Druck der Weichtheile entsteht, und zwar oft in so hohem Maasse, dass der Knochen papierdünn oder ganz und gar zum Schwunde gebracht wird, ist auf der rechten Seite ein Kreis von 40 Mm. Durchmesser, links dagegen nur ein 30 Mm. langer und 15 Mm. breiter Streifen. Dass man diesem Drucke neben der grösseren Verdünnung auch eine Wirkung auf die Richtung der Schaufel zuschreiben darf, ist wohl unzweifelhaft. Ausserdem ist schon erwähnt, dass die Ansatzstellen der Glutaeen rechts als grobe dicke Leisten hervorsprängen, dass also hier diese Muskeln viel stärker gewirkt haben müssten wie an der linken Seite, und auch diesem stärkeren Muskelzuge trage ich kein Be-

denken, einen Einfluss auf die stärkere Auswärtswendung der Schaufel zu vindiciren. Es wäre also im wesentlichen der Unterschied in der Stellung der Schaufeln nicht darin zu suchen, dass die eine Schaufel verticaler gestellt sei, sondern darin, dass die andere mehr horizontal gerichtet wurde. Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht besonders der Umstand, dass bei einem kindlichen Becken die Darmbeinschaufeln steiler stehen wie bei einem Erwachsenen, da die Luxation nun in ein sehr frühes Alter verlegt werden muss, und von der Zeit an die das Darmbein neigenden Momente auf das rechte bedeutend stärker eingewirkt haben, so ist es klar, dass das linke mehr in seiner Stellung verharren musste.

Nunmehr ist noch die schon erwähnte grössere verticale Länge der linken Schaufel zu erwägen, die die der rechten um 13 Mm. übertrifft und um so auffälliger ist als jene Seite, wie gezeigt, im übrigen atrophischer ist. Legt man das Becken so, dass die rechte Hälfte der Linea innom. in einer horizontalen Ebene liegt, so sieht man, dass die linke Hälfte sich immer mehr nach unten von ihr entfernt, je mehr sie sich dem Acetabulum nähert. Dieser tiefere Stand der Pfanne wird in Bezug auf die Horizontalebene, die man über die höchsten Punkte der beiden Cristae ilei gelegt denkt, vermehrt durch die dargelegten Abweichungen der linken Darmbeinschaufel, nämlich erstens durch ihre steilere Stellung, zweitens durch ihre grössere Länge. Der Gesammteffect dieser die Pfanne niedriger stellender Verhältnisse beträgt nur etwa 20 Mm., eine Grösse, die dem Schenkel natürlich als Verlängerung zu Gute kam, die aber auch vor der Abschleifung des Gelenkkopfes um

40 Mm. nicht ausgereicht haben dürfte, um den durch Atrophie verkürzten Schenkel dem andern gleich zu machen, trotzdem ist aber diese Tieferstellung des Acetabulum aufzufassen, als eine theilweise Compensation der Verkürzung des Femur. Die Entstehung dieser Compensation ist nicht schwer zurückzuführen auf die modificirenden Grundverhältnisse. Wie schon dargethan, hat dieses Bein in seinem Dienst die grösste Zeit als Hangbein fungiren müssen. Nach der Darstellung der Gebrüder Weber pendelt das Hangbein, hängt blos durch den Luftdruck in seiner Pfanne fest, die Muskeln sind während der Zeit alle erschlafft und die nicht unbedeutende Last der Unterextremität zieht zum grössten Theil am Acetabulum. Dieser Zug ist jedenfalls ausreichend, um die Verziehung der Pfanne, die ja der Zugrichtung des hängenden Beines gefolgt ist, zu erklären. Die noch fehlende Compensation wird übrigens, wie immer bei Verkürzung der Extremität, durch stärkere Neigung des Beckens nach dieser Seite während jedes Schrittes ergänzt.

Noch eine Lageverschiebung an dieser Seite ist wichtig zu betrachten, wegen des daraus resultirenden Einflusses auf die Form des Beckenausganges. Das Tuber ischii nämlich (dem Worte Tuber ein männliches Geschlecht vindiciren zu wollen, wie es namentlich Schröder in seinem Lehrbuche thut, halte ich mich nicht für befugt, der Zumpt'schen Regel neutra giebt es auf er u. s. w. gegenüber) das tuber ischii also ist nach hinten und aussen von seiner normalen Stellung abgewichen. Dass zur Hervorbringung dieser Abweichung Muskelzug mitgewirkt haben muss, geht daraus hervor, dass bei voll-

ständiger Ankylose, die hier ja erst später eingetreten sein kann, das tuber nicht nach aussen, sondern nach innen gewendet wird, wie es bei dem Becken des Prager Bildermalers der Fall ist (c. Litzmann, das schräg ovale Becken p. 9 und Tafel III, IV und V). Hyrtl sagt über diesen Punkt (Topogr. Anatomie Bd. 2 S. 35): »Die vom Sitzknorren zum grossen Trochanter ziehenden Muskeln, welche in diesem Falle die Last des Körpers allein zu tragen haben und sich dabei in tendinöse Stränge verwandeln, mittels welcher das Becken gewissermaassen am Oberschenkel aufgehangen wird, erklären zur Genüge das Auswärtsweichen des Sitzknorrens. Genau genommen gehen nun blos Faserbündel des Quadratus femoris vom Tuber ischii zum grossen Trochanter, nehmen wir aber auch noch die ähnlich verlaufenden und wirkenden hinzu, den Obturator ext., den dreiköpfigen Internus und die oberen Fasern des Adductor magnus, so ist es allerdings richtig, dass sie bei einer Luxation nach hinten und oben am meisten gezerrt werden, und dass sie, so lange der Schenkelkopf noch keinen festen Halt wieder gewonnen hat, die Körperlast beim Auftreten auf das luxirte Bein grösstentheils zu tragen haben. Deshalb würde ich diese geistvolle Erklärung unbedenklich acceptirt haben, wenn nicht auch Fälle vorkämen, wo grade an der gesunden Seite diese Auswärtswendung Statt hat (cf. Schröder Lehrbuch p. 499) und wenn die Behauptung Scanzonis (Merkmale des cocalgischen Beckens im Lehrbuche) immer zuträfe, dass der Beckenausgang stets erweitert sei, wenn die luxirte Extremität gebraucht wurde, verengert, wenn dies nicht der Fall war. Aber von

v. Rittgen ist ausgeführt (Monatssch. p. g. 1852 2 Bd. p. 470) dass der Satz nicht allgemein gelte und dass für die Stellung dieses für das Frauenbecken so wichtigen Theiles auch das Verhalten der Bänder, namentlich des Sitzkreuzbein- und Stachelkreuzbeinbandes zu berücksichtigen sei, da sie an der Entzündung des benachbarten Gelenkes Theil nehmen und schrumpfen können. Uebrigens ist hier diese Veränderung nicht sehr ausgesprochen, doch immer noch so gross, dass sie die Wirkung der Atrophie des Sitzbeins aufhebt. Es müsste nämlich durch diese Atrophie eine Annäherung des Tuber ischii an die Steissbeinspitze zu Stande gekommen sein und damit eine Verengerung der linken Hälfte des Beckenausganges, dadurch, dass aber der Tuber nach aussen gewichen ist, wird die Entfernung zwischen dem innern Rande des Knorrens und der Steissbeinspitze 49 Mm. gross, d. h. ebenso. gross wie rechts.

Bis soweit haben wir nur die secundären Veränderungen ins Auge gefasst, welche die Krankhaftigkeit des linken Schenkelkopfes und der linken Pfanne im Gefolge führten, sei es durch Atrophie oder durch Compensationsbestrebungen, weit wichtiger sind jedoch die Veränderungen, welche vom rechten Schenkel ausgehen in Folge seiner stärkeren Belastung durch die Wirbelsäule. Diese hat zunächst die Pfanne mehr nach innen und die eine Hälfte des Os sacrum zusammengedrückt, es ist dies die Richtung der einen Componente, in welche die vom Schenkelkopfe aus wirkende diagonale Kraft zerlegt wird, zweitens hat sie eine Verschiebung der ganzen Beckenhälfte nach hinten hervorgebracht, die andere Componente

dieser zerlegten Diagonale. Es sind dies die stetigen drei Hauptgruppen der gestaltverändernden Wirkung eines dauernden, einseitig überwiegenden Druckes auf einen gesunden Schenkelkopf. Die eingedrückte Pfanne bewirkt ein Hervortreten der Linea innom. an dieser Stelle nach innen, oder wie hier wenigstens eine Abflachung derselben, wodurch beigetragen wird zu der geburtshülflich wichtigsten Veränderung dieser Beckenform, zu der Verkürzung des einen schrägen Durchmessers. Ob dieser eine Factor der Verschrägung des Beckeneinganges, neben dem gewöhnlich allein betonten andern, der Verschmälerung des Kreuzbeinflügels, wirklich eine gar nicht erwähnenswerthe Rolle spielt, wie es dem Schröder'schen Lehrbuche nach den Anschein hat, kann nur durch die Betrachtung einer Anzahl solcher Becken entschieden werden. Sicher ist aber, dass in dem vorliegenden Falle diese Abflachung der Linea innom. die einzige Ursache der schrägen Verengerung ist, da der betreffende Heiligenbeinflügel genau so breit ist, wie der linke, während die Höhe der rechten Hälfte der Linea innom. auf die Conjugata recta als Sehne gedacht um 10 Mm. kürzer ist, als die Höhe der linken Hälfte.

Dieselbe Druckrichtung, welche das Acetabulum nach innen getrieben, die linea innom. dieser Seite gestreckt hat, wird auch durch das Darmbein fortgepflanzt, auf das Os sacrum gewirkt haben, und es zeigt sich diese Wirkung in der grösseren seitlichen Krümmung seines Flügels. Eigentlich müsste nun der Flügel in Folge dessen auch eine geringere Breite zeigen wie der linke, der nicht eine solche Compression erlitten hat. Die Messung ergiebt

aber, dass die Entfernung von der Mitte des ersten Kreuzbeinwirbels bis zum Rande der Ala jederseits 55 Mm. beträgt. Doch ist es leicht ersichtlich, dass dieser Effekt ausgeglichen ist, da die linke Hälfte des Kreuzbeins an der Atrophie der ganzen linken Beckenhälfte theilnimmt, wie daraus hervorgeht, dass der Flügel 71 Mm. lang ist, von der Linea terminalis bis zur unteren Begrenzung gerechnet, der rechte dagegen in derselben Weise 80 Mm. misst. Man könnte nun noch den Weg der Vergleichung mit ganz normalen Maassen einschlagen, um den Grad der Verschmälerung zu erweisen, wenn nicht die physiologischen Breitengrade einen solchen Umfang hätten, dass ein Plus oder Minus wie das, um welches es sich hier handeln dürfte, vollkommen Platz darin fände, und wenn nicht noch obendrein jeder sich für competent haltende Autor seine eigene Normalmaasse hätte. Wir müssen uns hier also mit der stärkeren Horizontalkrümmung des Kreuzbeinflügels als dem Maasse des eingewirkten Druckes begnügen. Es thut aber noch ein anderer Umstand von dem erhöhten Drucke kund, den beide an einander grenzenden Knochenflächen erfahren haben. An ihrer Berührungsstelle hat sich nämlich nach aussen hin eine unregelmässige Knochenleiste gebildet, die wiederum den Anschein gewährt, als ob die Knochen aus knetbarer Masse beständen, die durch den Druck seitlich ausgewichen sei. Sie muss ebenso wie andere Osteophyten zurückgeführt werden auf chronische entzündliche und ossifizirende Prozesse, vornehmlich des Periostes und ist ihr Entstehen durch die häufigen abnormen Reizungen dieser Stellen vollständig begreiflich.

Der merkwürdigste Effect solcher ungleichen Druckverhältnisse, die Synostose des Kreuzdarmbeingelenks ist hier nicht zu Stande gekommen, obwohl sie eine so häufige Complication ist, dass noch Naegele keine anderen schräg verengten Becken kannte, als solche mit dieser knöchernen Ankylose. Der Gelenkknorpel ist ausser einer kleinen Stelle im oberen Theile, wo ein Schwund eingetreten ist, völlig intact. Es kann also auch keine Verschmälerung des Kreuzbeinflügels durch Abschleifung der Gelenkflächen stattgefunden haben, wie man es ebenfalls bei den meisten coxalgischen Becken dieser Art findet. Beide Complicationen entstehen dadurch, dass sich in Folge des einseitigen Druckes eine ganz ähnliche Erkrankung bildet, wie sie an dem linken Ileofemoralgelenk Statt fand, und die schliesslich, wie das die Arthritis deformans ja meist thut, eine totale Ankylose oder hier, vielleicht wegen der ausserordentlich geringen Beweglichkeit dieses Gelenkes, fast immer eine vollständige, knöcherne Verwachsung als Endproduct liefert. War dabei die Gelenkkrankheit des Hüftgelenks das einzige primäre Leiden, so haben wir den merkwürdigen Fall, dass ein Gelenk seine Krankheit auf ein anderes überträgt durch ein rein mechanisches Bindeglied, den Druk. Wie schon erwähnt, sind es die bei weitem selteneren Fälle, in denen sich keine Synostose der Kreuzdarmbeinfuge bildet. Ueber die Ursachen dieses verschiedenen Verhaltens des Ileosacralgelenks bei demselben krankhaften Prozesse, hat sich noch keine Ansicht allgemeine Anerkennung erworben. Man kann sich denken, dass der verschiedene Grad des Druckes von verschiedener Wirkung sei, dass der geringere Druck nicht hinreiche,

um die Gelenkknorpel in eine solche Entzündung zu versetzen, dass sie zum Schwunde gebracht und die benachbarten Theile zu schmelzenden und ossificirenden Prozessen angeregt werden. Man kann sich auch denken, dass die Zeit, in der die veränderten Druckverhältnisse eintraten, von Einfluss sei, vielleicht dürfte es dabei nicht unwesentlich sein, ob sich die Epiphysenplatten der Seitentheile des Os sacrum schon gebildet hatten, oder nicht, da dies nicht vor dem 18. bis 20. Lebensjahre der Fall ist, so kann übrigens bei vorliegendem Becken wohl mit Sicherheit angenommen werden, dass das Ereigniss noch nicht eingetreten war, als die Erkrankung eintrat. Vielleicht giebt auch der Umstand einen Fingerzeig, dass an den durch Scoliose der Wirbelsäule entstandenen schräg verengten Becken gewöhnlich keine synostosis sacroiliaca besteht, ja dass von Litzman das Zustandekommen dabei überhaupt bezweifelt wird. Ohlshausen giebt für diese Thatsache folgende Erklärung (M. f. G. K., Bd. 19 S. 182). Eine Scoliose der Wirbelsäule gleicht sich gewöhnlich schon in ihrem Entstehen durch eine compensatorische Scoliose aus; nur in einzelnen Fällen wird ein stärkerer Druck des Körpers auf den einen Schenkel Statt finden. Der Körper, an dem primäre Scoliosen zu Stande kommen, besitzt aber krankhaft nachgiebige Knochen. Wenn nun bei dieser Beschaffenheit der Knochen ein Schenkelkopf einen stärkeren Druck auszuüben beginnt, so wird er zwar auf das Darmbein eine evidente Wirkung ausüben, wie wir an der Abplattung sehen; die durch das Darmbein auf die Ileosacralverbindung übertragbare Wirkung wird aber durch die Nachgiebigkeit des Knochens verhindert,

dieser knickt vielmehr an einer zwischen Synchondr. sacro-iliaca und Tuberc. ileopectin. gelegenen Stelle zur Linea arcuata ein. Ob nun in diesem Falle eine so krankhafte Knochennachgiebigkeit vorhanden war, dass sie vielleicht eine Scoliose erzeugen konnte, war nicht festzustellen, da die Wirbelsäule meiner Besichtigung nicht zugänglich geworden ist, in die Augen springend ist es aber, dass im Verhältniss zu der Druckabnormität in den theilweise schon geschilderten Verhältnissen eine ziemlich bedeutende Verbiegung der Knochen vorliegt. Es hindert also nichts daran, auch für das gegenwärtige Beispiel von einseitiger Verengerung ohne Synostose des Ileo-sacralgelenks die Nachgiebigkeit der Knochen als Ursache anzusprechen, zumal an der Strecke der linea arcusata zwischen dem Gelenkrande und der Emin. ileopectinea zwar keine Einknickung, der höchste Grad der Manifestation einer solchen Nachgiebigkeit, wohl aber eine sehr starke Krümmung deutlich ist.

Nunmehr kommen wir dazu, die Wirkungen der anderen Componente des einseitigen Schenkeldruckes, welche am Ileo-sacralgelenk verschiebend gewirkt hat, zu verfolgen. Diese Verschiebung des ganzen Os coxae nach hinten zeigt sich darin, dass die Spina post. sup. weiter nach hinten gerückt ist, so dass die Entfernung von ihr bis zum hintern Rande der obern Flügelfläche rechts 4, links nur 3 Cm. beträgt. Es muss durch diese Verschiebung andererseits aber auch die Pfannenmitte näher an den vorderen Rand des Ileo-sacralgelenks gerückt sein. Dass die Entfernungen zwischen beiden Punkten dennoch beiderseits 7 Cm. messen, spricht nicht dagegen; denn links müsste

diese Entfernung geringer sein als rechts, weil ja die Pfanne nach hinten gerückt ist, dass sie es nicht ist, beweist also gerade, dass sie rechts nachträglich verkleinert sein muss. Uebrigens spricht sich diese Annäherung auch noch darin aus, dass die Entfernung der Lin. arcuata des Kreuzbeinflügels rechts nur 80, links 88 Mm. von der Emin. ileopectinea entfernt ist.

Neben der Verschiebung des Os coxae nach hinten, lässt sich noch eine zweite Lageveränderung der ganzen Beckenhälfte nachweisen. Der hintere obere Darmbeinstachel ist nämlich nicht nur weiter nach hinten gewichen, sondern er hat sich auch von der Medianlinie entfernt, so dass er vom Proc. spinosus des zweiten Lendenwirbels 52 Mm. entfernt ist, während diese Entfernung links 45 Mm. beträgt. Ein weiterer Ausdruck dieser Bewegung des Darmbeins ist die Vergrösserung der Senkrechten, welche man vom scharfen Rande des Proc. obliquus ossis sacri auf die nach innen gewandte Fläche des Darmbeins fällt; sie misst rechts 25, links nur 20 Cm. Das umgekehrte Verhältniss findet sich an der Symphysis pubica. Denkt man sich nämlich durch die sagitalle Mitte der Oberfläche des ersten Kreuzbeinwirbels eine Grade gezogen, so geht diese nicht wie normal durch die Symphyse, sondern weicht nach links davon ab, das rechte Tuberculum pubis ist also nach links verschoben, während, wie wir sahen, der rechte Darmbeinstachel nach rechts verschoben ist, es hat mithin eine Drehung des ganzen Os coxae um eine verticale Axe stattgefunden, die man sich zwischen Eminentia ileo pectinea und Ileo-sacralgelenk gezogen zu denken hat. Es ist klar, dass diese

Drehung bewirkt ist durch die Druckrichtung des Schenkelkopfes nach der Medianlinie hin. Da die Ileo-sacralsymphyse, obwohl sie nach Luschka ein ganz legitimes Gelenk ist, doch eine sehr straffe Verbindung beider Knochen darstellt, so hat auch das Kreuzbein an dieser Drehung Theil genommen und seine vordere Fläche der kranken Pfanne zugewandt. Diese Drehung der ganzen gesunden Beckenhälfte sammt dem Kreuzbein ist eine der constantesten Veränderungen coxalyischer Becken.

Nicht nur die drehende Druckwirkung hat übrigens Spuren ihrer Wirksamkeit an der Schamfuge hinterlassen, sondern auch die beiden anderen Componenten, welche am Ileo-sacralgelenk Veränderungen hervorriefen. Es manifestirt sich dies zwar nicht durch eine analoge Knochenleiste der Berührungsflächen, aber wie dort die Spina post. sup. nach hinten gewichen ist, hat hier das Tuberculum pubis eine Verschiebung nach innen oder hinten erfahren, wie dort die Linea arcuata des Kreuzbeinflügels stärker gekrümmt ist, ist es hier die Crista pubis der linken Seite, so dass dadurch die Verbindungslinie dieser Stelle mit der Mitte des Promontorium etwas grösser wird, wie die eigentliche Conjugata recta. Auch diese Verhältnisse sind ein fast regelmässiger Befund solcher Beckenerkrankungen.

Ziehen wir nunmehr das Facit aus der Betrachtung dieses Beckens, so ergiebt sich, dass wir durch dasselbe weder eine besondere Gestaltung coxalgischer Formen kennen gelernt, noch eine besondere Ursache für deren Veränderungen gefunden haben, dass aber dennoch seine Eigenthümlichkeiten für einige Veränderungen andere veranlassende Momente anzunehmen gezwungen haben, wie

die angezogenen Autoren sie darstellen. Wäre dies indessen auch nicht der Fall, so dürfte die Vermehrung der Beschreibungen solcher Luxationsbecken, deren Zahl gerade noch nicht sehr gross ist, doch keine verlorene Liebesmüh' gewesen sein.

Um die Uebersicht und Vergleichung der Grundresultate dieser Untersuchung bequem zu machen, folgt hier die Zusammenstellung der Maasse sammt den normalen, soweit sie in Heules Anatomie aufgestellt sind.

	Beckenmaasse in Mm.		normal
1.	Entfernung der cristae ilei	260	256
2.	- - spin. il. ant. sup. . . .	242	
3.	- - - - - inf. . . .	203	
4.	- - - - - sup. sin. zur post. sup. dext.	240	
5.	Entfernung der spin. dextra zur sup. dext. sin.	225	
6.	Entfernung der spinae sup. rechts . .	180	
7.	- - - - links . . .	165	
8.	- - beiden spin, ant. sup. .	240	243
9.	- - - - post. sup. .	84	
10.	- - spin. ant. sup. ilei zum tuberculum pubis derselben Seite rechts	138	
11.	deiselbe links	128	
12.	- der spin. post. sup. zum proc. spin. sacral. secundus rechts	48	
13.	Entfernung der spin. post. sup. zum proc. spin. sacral. secundus links	44	
14.	Distantia sacrocotyloidea rechts . . .	90	

		normal
15. Distantia sacrocotyloidea links	94	
16. Vom proc. spin. sacr. secundus zum rechten tub. ischii	160	
17. Vom proc. spin. sacr. sec. zum linken tub. ischii	149	
18. Conjugata vera	119	108
19. Diam. transversa des Beckeneingangs .	130	128
20. - obliq. rechts	133	122
21. - obliq. links	125	
22. D. r. der Beckenweite	127	
23. D. tr. - -	119	
24. D. r. der Beckenenge	82	
25. D. tr. - -	85	
26. D. r. des Beckenausgangs	56	
27. D. tr. - - -	79	81
28. Conjugata diagonalis	130	

THESEN.

1. Durch die unversehrte Haut können sehr wohl dem Körper Arzneistoffe einverleibt werden.
2. Das Stehen mit durchgedrücktem Knie und auswärts gewandten Fussspitzen ist das am wenigsten ermüdende.
3. Die Hyrtlsche Construction des Kräfteparallelogramms über der Druckrichtung der Körperlast auf das Kreuzbein, welche eine horizontal nach hinten und eine vertical nach unten wirkende Componente ergiebt, ist falsch.
4. Das Schlucken von Luft ist der erste Anstoss zur Gasansammlung im Tractus intestinalis Neugeborner.

Verfasser, evangelischer Confession, wurde am 20. Febr. 1846 zu Lüdenscheid in Westfalen geboren. Er besuchte die Elementarschule seiner Vaterstadt bis zu seinem 13. Jahre, von wo er dann ohne jeden Unterricht blieb, bis er mit 16 Jahren in ein Handlungsgeschäft als Lehrling trat; da dieser Beruf seinen Neigungen nicht entsprach, verliess er denselben und bereitete sich als Autodidact auf ein Gymnasium vor. Ostern 1865 wurde er in Schleusingen auf die Secunda aufgenommen und verliess Michaeli 1868 das Gymnasium mit dem Zeugniss der Reife. In Berlin wurde er sodann am 27. October 1868 in die medicinische Fakultät inscribirt, unterbrach aber seine Studien beim Ausbruch des französisch-deutschen Krieges, um als Einjährig-Freiwilliger einzutreten. Im August wurde er nach Frankreich geschickt, das er erst im Juni 1871 wieder verliess. Nachdem er das Offizierexamen gemacht hatte und entlassen war, nahm er seine Studien wieder auf und absolvirte am 27. Januar 1872 das Tentamen physicum, am 29. Juli 1873 das Examen rigorosum. Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen und Kliniken folgender Herren: Bardeleben, du Bois-Reymond, Braun, Dove, Fräntzel, Frerichs, Hartmann, Hofmann, von Langenbeck, Levin, Martin, Mitscherlich, Peters, Reichert, Ruge, Schweigger, Schultz, Schultzenstein, Traube, Trendelenburg, Virchow, Waldenburg, Wegener. Ihnen allen spricht er für Lehre, Anregung und Unterstützung seinen besten Dank aus.